



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06084917 A**(43) Date of publication of application: **25.03.94**

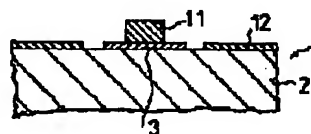
(51) Int. Cl.

H01L 21/321(21) Application number: **04255689**(71) Applicant: **TANAKA KIKINZOKU KOGYO KK**(22) Date of filing: **31.08.92**(72) Inventor: **YANAGIHARA HIROSHI**(54) **HIGH FREQUENCY BUMP FORMATION**

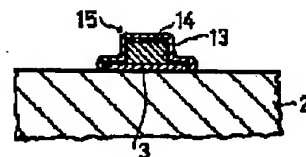
COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(57) Abstract:

PURPOSE: To absorb the warpage of a substrate and prevent cratering by forming a prism or cylinder cushion bump which is smaller than the area of an electrode pad, forming an adhering thin film so as to wrap the whole planes of the pad and the cushion bump and forming a conducting thin film on the adhering thin film.



CONSTITUTION: On the electrode pad 3 of a semiconductor element 2 on a wafer 1, a positive or negative prism or cylinder cushion pump 11 which is smaller than the area of an electrode pad 3 is formed using photosensitive resist or photosensitive polyimide. Then, a 1000 \AA -3000 \AA Ti thin film or 100 \AA -3000 \AA Pd thin film 13 is formed for adhesion so as to wrap the whole planes of the pad 3 and the cushion bump 11. A 100 \AA -10 μm Cu thin conducting film or 1000 \AA -10 μm Au thin conducting film 14 is formed on the thin film and a high frequency bump 15 is completed. Thus, the cushion pump 11 absorbs warpage due to thermal expansion, etc., when the pad 3 is connected with the substrate and cratering on the pad 3 is prevented.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-84917

(43)公開日 平成6年(1994)3月25日

(51)Int. CL ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/321		9168-4M	H 0 1 L 21/ 92	C
		9168-4M		B

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-255639
 (22)出願日 平成4年(1992)8月31日

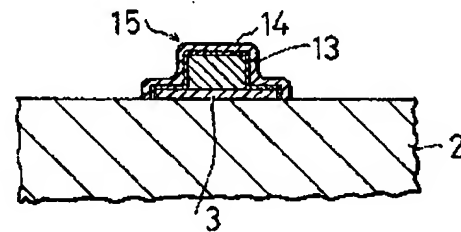
(71)出願人 000217228
 田中貴金属工業株式会社
 東京都中央区日本橋茅場町2丁目6番6号
 (72)発明者 柳原 浩
 神奈川県平塚市新町2番73号 田中貴金属
 工業株式会社技術開発センター内

(54)【発明の名称】 高周波用パンプの形成方法

(57)【要約】

【目的】 生産性が良く、高さ、形状が均一で、表面が平滑で、接続が安定し、しかも接続時の熱影響による半導体素子やプリント基板の歪を吸収できて疲労破壊が生ぜず、また電極パッドにおけるクレータリングの発生を防止でき、さらに表面の導電層に高周波信号が十分に流れ、且つ直流信号にも何ら問題がなく、低い抵抗で機能する高周波用パンプを提供する。

【構成】 ウェハ上の半導体素子の電極パッド上に、パッド部面積より小さい大きさでボシ型又はネガ型の感光性レジスト又は感光性ポリイミドを用いて角柱又は円柱のクッションパンプを形成し、次にパッド部及びクッションパンプの全面を包み込むように、密着用Ti薄膜100Å～3000Å又はPd薄膜100Å～3000Åを形成し、その上に導電用Au薄膜1000Å～10μm又はCu薄膜1000Å～10μmを形成する高周波用パンプの形成方法。



(2)

特開平6-84917

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ウェハ上上の半導体素子の電極パッド部に、パッド部面積より小さい大きさでボジ型又はネガ型の、感光性レジスト又は感光性ポリイミドを用いて角柱又は円柱のクッションバンプを形成し、次にパッド部及びクッションバンプの全面を包み込むように、密着用Ti薄膜100Å～3000Å又はPd薄膜100Å～3000Åを形成し、その上に導電用Au薄膜1000Å～10μm又はCu薄膜1000Å～10μmを形成することを特徴とする高周波用バンプの形成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、高周波信号電流が流れる半導体素子の高周波用バンプの形成方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のバンプ形成方法を図によって説明すると、図8に示すように多数の半導体素子2の周辺に、夫々A1-Si1w2%の電極パッド部3が設けられているシリコンウェハ1の全面に、図9に示すようにTi1000Å、Pd3000Å、Au3000Åをスパッタリングしてバリアーメタル層4を形成した。次にその上に図10に示すように感光性レジスト5を25μmスピンコートし、電極パッド部3のみを開口させるようにフォトリソグラフィにより図11に示すように感光性レジスト5をパターンニングした。次いで図12に示すようにバリアーメタル層4をメッキ用電極として湿式メッキ法により開口部に20μm厚のAuバンプ6を形成した。次に図13に示すように感光性レジスト5を剥離し、図14に示すように全面に感光性レジスト7を塗布し、Auバンプ6を被覆するようにフォトリソグラフィにより図15に示すように感光性レジスト7をパターンニングした。次いでパターンニングされた感光性レジスト7をマスクに、バリアーメタル層4を図16に示すようにエッチングした。然る後Auバンプ6を被覆していた感光性レジスト7を剥離して図17に示すようにAuバンプ6の形成を完了させた。このAuバンプ6の半導体素子2に於ける配列、形状は図18に示す通りである。尚、図18中の区画線8はウェハ1における半導体素子2の切断線である。

【0003】 上記のように湿式メッキ法により形成するバンプは、仕様により異なるが、大概30分～1時間ばかり、生産性が悪かった。またウェハ1の面上での湿式メッキ条件のばらつきにより、湿式メッキバンプの表面は凸凹に荒れ、一様ではなかった。この状態でのプリント基板やTAB用テープとの接続は不安定の原因となっていた。

【0004】 さらにAuバンプ6ではTAB用テープとの接続時熱圧力を加えるが、この時半導体素子2の電極パッド部3がダメージを受け、「クレータリング」が生じる。即ち、電極パッド部3の下でSiウェハ1がクレータ状（目殻状）にクラックが入ってしまう。電極パ

2

ッド部3が取れてしまうことがある。特に転写バンプでは、TAB用テープ側にバンプがあり、半導体素子2の電極パッド部3は裸の状態では何の保護もなく、熱圧着されるので「クレータリング」が多発する。

【0005】 またフリップ・チップ法で半導体素子をハンダバンプにてガラス・エポキシ基板又はアルミナ基板等に接続した場合、夫々の材質の違いによる線膨張係数の差により、熱膨張時、熱収縮時に歪が発生し、ハンダバンプが変形を受ける。ヒートサイクルが加わると、ハンダバンプが疲労破壊する。

10

【0006】 一方、近年は半導体素子2の処理速度が高速化し、これに伴い回路を流れる信号電流は高周波となる。このような高周波信号はバンプ6の表面を流れるのでバンプ6の高さ、形状が均一で、表面が平滑であることを要する。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 そこで本発明は、生産性が良く、高さ、形状が均一で、表面が平滑で接続が安定し、しかも接続時の熱影響による半導体素子やプリント基板の歪を吸収できて疲労破壊が生ぜず、また電極パッド部におけるウェハのクレータリングの発生を防止できる高周波用バンプの形成方法を提供しようとするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するための本発明の高周波用バンプの形成方法は、ウェハ上上の半導体素子の電極パッド部に、パッド部面積より小さい大きさでボジ型又はネガ型の感光性レジスト又は感光性ポリイミドを用いて角柱又は円柱のクッションバンプを形成し、次にパッド部及びクッションバンプの全面を包み込むように、密着用Ti薄膜100Å～3000Å又はPd薄膜100Å～3000Åを形成し、その上に導電用Au薄膜1000Å～10μm又はCu薄膜1000Å～10μmを形成することを特徴とするものである。

【0009】

【作用】 上記のように本発明の高周波用バンプの形成方法は、湿式メッキ工程を無くし、感光性樹脂によるバンプ形成を行って、工数を削減したので、生産性が向上する。また感光性樹脂は処理後も絶縁物であるが、電極パッド部よりも小さく形成したので、プリント基板やTAB用テープとの接続時、電極パッド部から導電性を得ることができる。さらに密着用Ti薄膜又はPd薄膜、導電用Au薄膜又はCu薄膜で感光性樹脂の全面を包み込み、電極パッド部の残りで導電用Au薄膜又はCu薄膜の電氣的導通を取ったので、バンプとしては低い抵抗で機能するものとなる。しかも高周波信号は表皮効果で導電材料の表面を流れるのであるからAu薄膜又はCu薄膜でも十分に機能するものとなる。

【0010】 然して高周波用バンプはTAB用テープとの接続時熱圧力を受けるが、弾性を有する感光性樹脂の

50

(3)

特開平6-84917

3

クッションパンプが衝撃を吸収するので、ウェハーにクレータリングが発生することがない。また高周波用パンプとガラスエポキシ基板やアルミナ基板とを接続した際、熱膨張、熱収縮により歪が発生することがあってもクッションパンプがこれを吸収するので疲労破壊することがなく、パンプの寿命が増長する。

【0011】

【実施例】本発明の高周波用パンプの形成方法の一実施例を図によって説明すると、図1に示すようにシリコンウェハー1上の半導体素子2の電極パッド部3上に図2に示すようにネガ型の感光性ポリイミド10を塗布し、乾燥し、膜厚 $40\mu\text{m}$ とした。次に一辺 $110\mu\text{m}$ の方形の電極パッド部3に対し、図3に示すように、一辺 $50\mu\text{m}$ の方形の大きさで露光させ、現像した後、キュアさせ、膜厚 $20\mu\text{m}$ のクッションパンプ11を形成した。次いで図4に示すように感光性レジスト12を塗布し、乾燥し、膜厚 $1.3\mu\text{m}$ とした。次に図5に示すように電極パッド部3より少し広い部分を開口するマスクを用いて、露光、現像、乾燥した。次いでシリコンウェハー1を $2\times 10^{-1}\text{Torr}$ 、 0_2 プラズマ 500W 、 5mn でアッシングした。次に電極パッド部3及びクッションパンプ11の全面を包み込むようにスパッター装置(Ar、 $5\times 10^{-1}\text{Torr}$ 、 1KW)で、図6に示すように密着用Pd薄膜13を 1000\AA 、導電用Au薄膜14を $2\mu\text{m}$ 形成した。そして感光性レジスト12を図7に示すように剥離し、且つその上に付着していた不要な金属層も除去して、高周波用パンプ15を完成させた。

【0012】このように本発明では、湿式メッキ工程を無くし、感光性樹脂によるパンプ形成を行って、工数を削減したので、生産性が向上した。そしてこの方法によって得た高周波用パンプは、導電層がAu薄膜14のみであるが、高周波信号は十分に流れ、且つ直流信号にも何ら問題がなく、低い抵抗で機能した。

【0013】また、信頼性評価試験に於いて、ヒートサイクル試験を行った処、MTTFサイクルで800回までパンプ破断するケースは観察されなかったが、通常の湿式メッキ(Pb-Sn)パンプは、半導体素子のコーナー部付近のパンプがMTTFサイクルで100回までに破断してしました。

【0014】さらに上記のようにして得た高周波用パンプ15は、パンプ高さ、パンプ形状が均一で、表面が平滑であるので、プリント基板やTAB用テープとの接続時のばらつきが少なく、安定したものとなった。またクッションパンプ11がTAB用テープとの接続時の熱圧力による衝撃を吸収するので、電極パッド部分におけるウェハー1にクレータリングが発生することがなかった。さらにクッションパンプ11がプリント基板との接続時の熱膨張、熱収縮による歪を吸収するので、疲労破壊することがなく、パンプの寿命が増長した。

【0015】

4

【発明の効果】以上の通り本発明の高周波用パンプの形成方法は、湿式メッキ工程を無くし、感光性樹脂によるパンプ形成を行って、工数を削減したので、生産性が向上する。また本発明の高周波用パンプの形成方法によると、表面のAu薄膜の導電層に高周波信号が十分に流れ、且つ直流信号にも何ら問題がなく、低い抵抗で機能する高周波用パンプが得られ、しかも高さ、形状が均一で表面が平滑でプリント基板やTAB用テープとの接続のばらつきが少なく安定する高周波用パンプが得られる。さらに接続時の熱影響による半導体素子やプリント基板の歪を吸収できて疲労破壊が生ぜず、パンプ寿命を増長でき、その上電極パッド部におけるウェハーにクレータリングが発生するのを防止できる高周波用パンプが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の高周波用パンプの形成方法の一実施例の工程を示す図である。

【図2】本発明の高周波用パンプの形成方法の一実施例の工程を示す図である。

【図3】本発明の高周波用パンプの形成方法の一実施例の工程を示す図である。

【図4】本発明の高周波用パンプの形成方法の一実施例の工程を示す図である。

【図5】本発明の高周波用パンプの形成方法の一実施例の工程を示す図である。

【図6】本発明の高周波用パンプの形成方法の一実施例の工程を示す図である。

【図7】本発明の高周波用パンプの形成方法の一実施例の工程を示す図である。

【図8】ウェハーの上面における半導体素子の電極パッド部の配列を示す斜視図である。

【図9】従来のパンプ形成方法の工程を示す図である。

【図10】従来のパンプ形成方法の工程を示す図である。

【図11】従来のパンプ形成方法の工程を示す図である。

【図12】従来のパンプ形成方法の工程を示す図である。

【図13】従来のパンプ形成方法の工程を示す図である。

【図14】従来のパンプ形成方法の工程を示す図である。

【図15】従来のパンプ形成方法の工程を示す図である。

【図16】従来のパンプ形成方法の工程を示す図である。

【図17】従来のパンプ形成方法の工程を示す図である。

【図18】従来のパンプ形成方法によって得られたパンプのSiウェハーの半導体素子における配列、形状を示す斜視図である。

【符号の説明】

1 シリコンウェハー

2 半導体素子

3 電極パッド部

10 感光性ポリイミド

11 クッションパンプ

12 感光性レジスト

50

(4)

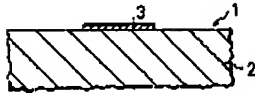
特開平6-84917

13 密着用Pd薄膜
14 導電用Au薄膜

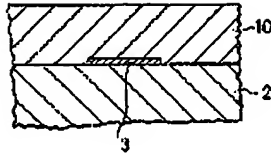
* 15 高周波用パンプ

*

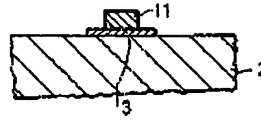
【図1】



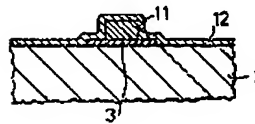
【図2】



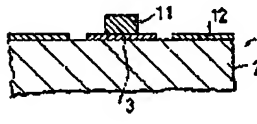
【図3】



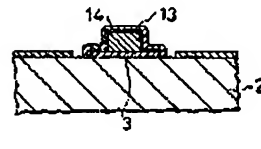
【図4】



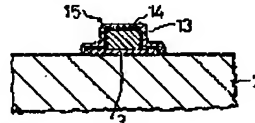
【図5】



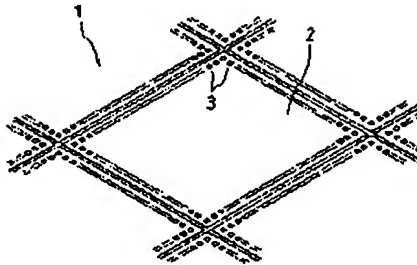
【図6】



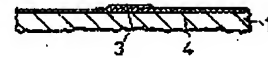
【図7】



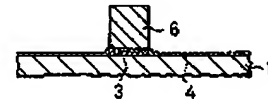
【図8】



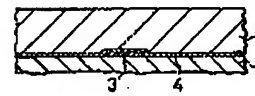
【図9】



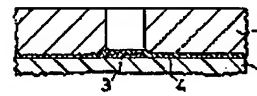
【図13】



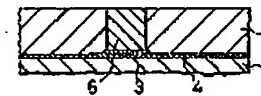
【図10】



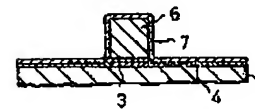
【図11】



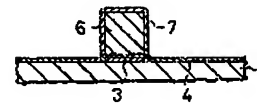
【図12】



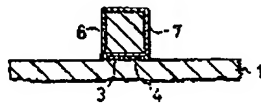
【図14】



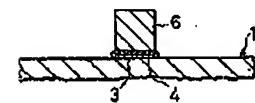
【図15】



【図16】



【図17】



(5)

特開平6-84917

【図18】

